

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-262184

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

H02J 3/38  
H02J 3/00  
H02J 3/46  
H02P 9/04

(21)Application number : 10-078290

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.1998

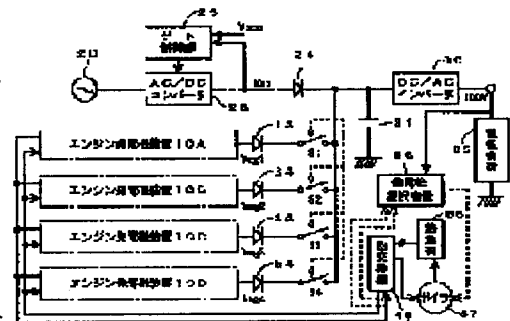
(72)Inventor : BUNGO KEIICHIROU  
TOGAWA KAZUHIRO

## (54) COGENERATION SYSTEM

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a cogeneration system which is capable of operating with high efficiency through restraining excessive heat.

**SOLUTION:** A generator selector 36 detects the number of generators which should operate from among generators 10A-10D paged on a power demand and compares the total heat value of the detected number of generators with a heat demand. If the heat demand is smaller than the total heat value, the number of generators matching the heat command are made to operate. If that number of generators is unable to meet the power demand, the balance power is supplemented by power from a commercial power system. If the heat demand is larger than the total heat value, the number of generators matching the power demand are made to operate. If this number of generators is unable to meet the heat demand, the balance heat is supplemented by making the a boiler 37 operate.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-262184

(43)公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 2 J 3/38

H 0 2 J 3/38

B

3/00

3/00

B

3/46

3/46

C

H 0 2 P 9/04

H 0 2 P 9/04

P

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平10-78290

(22)出願日

平成10年(1998) 3月11日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 豊後 圭一朗

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 戸川 一宏

埼玉県和光市中央一丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

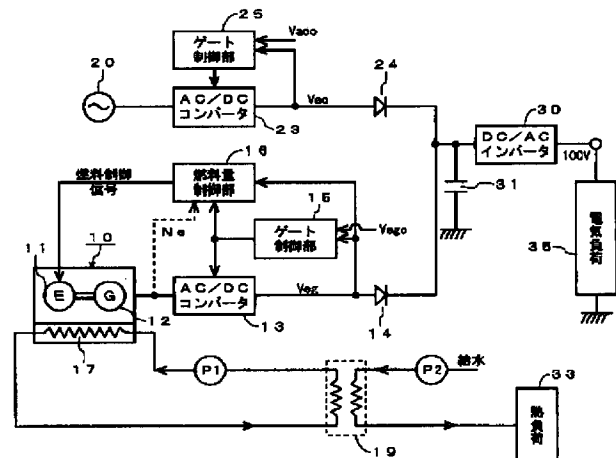
(74)代理人 弁理士 田中 香樹 (外1名)

(54)【発明の名称】 コジェネレーション装置

(57)【要約】

【課題】 余剰熱を発生させないようにして高い運転効率で稼働できるコジェネレーション装置を提供すること。

【解決手段】 発電機選択装置36は電力需要に基づいて発電機装置10A~10Dのうちの稼働すべき台数を検出し、その台数の発電機装置による総発熱量と熱需要とを比較する。そして、熱需要の方が総発熱量よりも小さい場合はこの熱需要に見合う台数の発電機装置を稼働させる。その台数で電力需要をまかなえない場合は、商用電力系統からの電力で不足分を補う。熱需要の方が総発熱量よりも大きい場合はこの電力需要に見合う台数の発電機装置を稼働させる。その台数でまかなえない熱需要に対してはボイラ37を駆動させて不足分を補う。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 複数台のエンジン発電機、および前記エンジン発電機の排熱を回収する熱交換器とを有するコジェネレーション装置において、電力需要の検出手段と、熱需要の検出手段と、前記エンジン発電機の稼働台数に応じた総発電量と総発熱量との関係に基づき、前記電力需要に見合った総発電量を得ることができる台数の前記エンジン発電機を稼働させたときの総発熱量を算出する総発熱量算出手段と、前記算出された総発熱量よりも前記熱需要が小さい場合に該熱需要に見合う総発熱量を得ることができる台数のエンジン発電機を稼働させる制御手段とを具備したことを特徴とするコジェネレーション装置。

**【請求項 2】** 前記制御手段によって稼働された前記エンジン発電機によって負担できない電力需要を負担する他の交流系統を具備したことを特徴とする請求項 1 記載のコジェネレーション装置。

**【請求項 3】** 前記エンジン発電機に該エンジン発電機の交流出力を直流に変換する整流手段を付加してエンジン発電機装置を構成し、前記各エンジン発電機装置と連系される他の交流系統の交流電流を直流に変換する第 2 整流手段と、前記複数のエンジン発電機装置の整流手段の直流出力端子が共通に接続された入力端子、および負荷が接続される出力端子を有し、入力直流電流を予定周波数の交流電流に変換するインバータ手段とを具備し、前記複数のエンジン発電機装置の整流手段の各直流出力電圧が前記第 2 整流手段の直流出力電圧よりも低くないように設定されたことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のコジェネレーション装置。

**【請求項 4】** 前記熱交換器で回収された熱を熱利用機器に搬送するための媒体を加熱する加熱手段を具備し、前記制御手段が、前記算出された総発熱量よりも前記熱需要が大きい場合には前記電力需要に見合う台数のエンジン発電機を稼働させるとともに、前記加熱手段を駆動させるように構成されたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のコジェネレーション装置。

**【請求項 5】** 前記他の交流系統は商用電力系統であることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のコジェネレーション装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は複数のエンジンを含み、熱需要に応じてエンジンの稼働状態を制御するようにしたコジェネレーション装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 近年、地球環境保護の必要性が喧伝され、自家エネルギー供給設備としてのコジェネレーション装置が注目されている。公知のコジェネレーション装置

では電力負荷を優先させているため、たとえ熱需要が小さい場合でも、電力需要が大きいときにはその電力需要に合わせてコジェネレーション装置を運転しなければならなかった。その結果、利用されない余剰熱が発生し、その余剰熱はラジエータで放熱させて捨てることとなっていた。しかし、ラジエータを設けることによって配管が増えるため、コジェネレーション装置が大型化・複雑化するという不具合があった。

**【0003】** この不具合に対しては、例えば、特開平 5 - 1 3 0 7 5 1 号公報に記載の、次のような装置が提案されていた。図 7 において、発電機 1 0 0 は熱交換器を含むエンジン 1 1 0 で駆動され、その発電電力は電気負荷 1 2 0 に供給される。エンジン 1 1 0 は、電気負荷 1 2 0 の負荷に応じて運転される。一方、エンジン 1 1 0 の熱交換器を通った温水はタンク 1 3 0 に循環され、このタンク 1 3 0 の温水は温水利用機器 1 4 0 で利用される。

**【0004】** ここで、温度検出器 1 5 0 がタンク 1 3 0 から熱交換器に戻る温水の温度を監視していて、温水温度が基準値よりも高い場合は熱需要が低いと判断し、商用電源 1 6 0 側から電気負荷 1 2 0 に電力を供給すべく、切換えスイッチ 1 7 0 に指示を与える。電気負荷 1 2 0 に商用電源 1 6 0 から電力が供給されるようになるとエンジン 1 1 0 には負荷がかからなくなるので、温水タンク 1 3 0 に循環される温水がそれ以上昇温されることがなくなる。このように、コジェネレーション装置を熱需要主導型とすることによってラジエータを不要とする試みが提案されていた。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** 上述の熱需要主導型コジェネレーション装置によれば、ラジエータを不要とすることはできる。しかし、このコジェネレーション装置は熱需要が小さくて温水温度が高くなったときに、電力需要は商用電源によってすべてまかなうようにするものである。連続運転によって運転効率を高めるというコジェネレーション装置本来の特長を発揮しにくいという問題点があった。

**【0006】** また、発電機は、一般に最大の発電量の 5 0 % 以上で高い効率が得られるため、電力負荷が小さい場合は運転効率が低い。そこで、電力負荷が小さい場合にも、エンジンは稼働させずに商用電源を使用し、そのときの熱需要の不足に対しては補助ボイラを駆動するということが行われていた。

**【0007】** 本発明の目的は、幅広い電気負荷に対して発電電力を使用できるようにし、かつ駆動装置で発生した熱量をできるだけ有効利用できるようにしたコジェネレーション装置を提供することにある。

**【0008】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明のコジェネレーション装置は、複数台のエンジン発電機、および前記エン

ジン発電機の排熱を回収する熱交換器とを有するとともに、前記エンジン発電機の稼働台数に応じた総発電量と総発熱量との関係に基づき、電力需要に見合った総発電量を得ることができる台数の前記エンジン発電機を稼働させたときの総発熱量を算出する総発熱量算出手段と、算出された総発熱量よりも熱需要が小さい場合に該熱需要に見合う総発熱量を得ることができる台数のエンジン発電機を稼働させる制御手段とを具備し、熱需要に見合う総発熱量を発生することができる台数分のエンジン発電機を稼働させるようにしたので、余剰熱の発生が抑制される。

#### 【0009】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照して本発明の一実施形態を詳細に説明する。本実施形態では、コジェネレーションシステムにおいて複数のエンジン発電機を設けたが、まず、1台のエンジン発電機を含むコジェネレーションシステムに基づいて商用電力系統との連系について説明する。図1は1台のエンジン発電機を商用電力系統に連系させたコジェネレーションシステムの構成を示すブロック図である。エンジン発電機10は、互いに機械的に連結された（内燃）エンジン11と発電機12を含み、エンジン11が発電機12を駆動して交流電流を発生する。発生した交流はコンバータ13で第1電圧Vegの直流に変換され、逆流防止ダイオード14を介してインバータ30の入力に供給される。

【0010】ゲート制御部15は予め与えられた目標または設定電圧Veg0（例えば、190V）と前記第1電圧Vegとを供給され、コンバータ13の、計測された実出力電圧Vegが設定電圧Veg0に等しくなるように、公知の適宜の手法で、コンバータ13を構成するサイリスタの導通を制御する。このような構成により、コンバータ13のある予定の出力電流範囲においては、コンバータ13の出力電圧Vegが設定電圧Veg0に保持される。

【0011】出力電流が前記の範囲を超えて変化すると、出力電圧Vegが設定電圧Veg0からずれてくるので、燃料量制御部16が作動し始め、整流直流電圧Vegが設定電圧Veg0に等しくなるように、エンジンに供給される燃料の量を（例えば、スロットル開度制御または燃料噴射時間制御等により）増減制御する。前記燃料供給量の制御は、図中に点線で示したように、エンジン11または発電機12の実回転数Neの、設定回転数からの偏差を監視し、この偏差がゼロになるようにしてもよい。

【0012】一方、商用電力系統20からの交流もコンバータ23によって第2電圧Vac（例えば、180V）の直流に変換され、逆流防止ダイオード24を介してインバータ30の入力に供給される。インバータ30の入力には平滑コンデンサ31も接続される。インバータ30に入力された直流電流を所望周波数（例えば、50ヘルツ）の交流電流に変換し、その出力には電気負荷35

が接続される。ゲート制御部25は、前記ゲート制御部15と同じようにして、整流直流電圧Vacが設定電圧Vac0に等しくなるように、コンバータ23を構成するサイリスタの導通を制御する。

【0013】動作時に、負荷35が小さい間は、エンジン発電機10のエネルギー効率が比較的低いので、エンジン発電機10は作動させず、全ての電気負荷35を商用電源20から取るのが有利であり、実際上もそのように運用されることが多いが、負荷35が小さい段階からエンジン発電機10を作動させてもよいことは当然である。ここでは、負荷35が小さい間は、商用電源20から全負荷電流を供給するものとする。

【0014】この状態から、エンジン発電機10の効率が高くなるような大きさ、例えば出力容量の50%を超えるまで負荷が大きくなると、エンジン発電機10が起動される。起動直後の過渡状態ではエンジン発電機10の出力電圧は低く、したがってコンバータ13の直流出力電圧Vegが商用電源の出力Vacよりも低いので、ダイオード14は逆バイアス状態であり、エンジン発電機10は負荷を全く負担しない。

【0015】前述のように、商用電源の直流出力電圧Vac0よりもエンジン発電機の直流出力電圧Veg0の方が高く、例えばそれぞれ180v、190vに設定されているとすると、エンジン回転数が通常の運転状態まで十分に上昇したときには、コンバータ13の直流出力電圧Vegが商用電源の出力Vacよりも高くなり、商用電源側のダイオード24が逆バイアスになってその導通が阻止される。一方、ダイオード14は順バイアスとなるので、インバータ30を介する負荷35への電力供給は専らエンジン発電機12から行なわれ、エンジン発電機10が全負荷電流をまかない、商用電源20は負荷電流を全く供給しなくなる。

【0016】この状態から負荷35が徐々に大きくなると、負荷の増大に見合ってコンバータ13内のサイリスタの導通角が大きくなり、整流出力される電流成分が増加してその出力電流が増加し、しかも出力電圧VegはVeg0に維持されるように、ゲート制御部15が前記サイリスタの導通を制御する。この状態では依然として、エンジン発電機12が全負荷をまかない、商用電源は負荷の負担をしていない。

【0017】電気負荷35がさらに増大して、エンジン発電機の最大または定格出力容量を超えると、コンバータ13の出力電圧Vegが減少し始める。仮に、前記出力電圧Vegが商用電源のコンバータ23の出力電圧Vacを下回るようになると、今度はダイオード24が導通し、ダイオード14が逆バイアスになって導通が阻止されるので、商用電源側のインバータ23およびダイオード24を介して負荷35への電力供給が行なわれるようになる。そうすると、エンジン発電機10は無負荷状態になるので、その端子電圧Vegが上昇し、コンバータ13の

出力直流電圧も上昇して再び負荷を負担するようになる。

【0018】このようなコンバータ 13 の出力電圧  $V_{eg}$  とコンバータ 23 の出力電圧  $V_{ac}$  とのバランスによって、電気負荷 35 がエンジン発電機の最大または定格出力容量を超える状態では、エンジン発電機 10 が事実上その能力一杯の負荷を負担し、不足分を商用電源が負担するようになる。このような負荷分担は、何等の特別な制御なしに、装置本来の性質に基づいて自動的に行なわれる。前記電圧  $V_{ac0}$  と  $V_{eg0}$  の差をどの程度の大きさに設定するかは、それぞれの定格と用途に応じて適当に選定できる。

【0019】エンジン発電機 10 の液冷装置 17 は公知の適当なものでよく、ポンプ P1 によって冷却液（例えば、水やエチレングレコール）が循環されてエンジンや発電機の発熱を吸収し、冷却する。これによって温度上昇した前記冷却液は熱交換器 19 に供給され、外部からポンプ P2 によって供給される給水を加熱した後、再度エンジンや発電機の冷却に使用される。熱交換器 19 によって暖められた給水は熱負荷 33 へ供給され、例えば温水として、または暖房用などの熱源として使用される。

【0020】以上、1 台のエンジン発電機装置が商用電源と連系された例に基づいてコジェネレーションシステムについて述べたが、このシステムは、複数台のエンジン発電機装置が連系された場合にも適用できる。図 2 は 4 台のエンジン発電機装置が商用電源と連系された例の概要を示すブロック図であり、図 1 と同じ符号は同一部分を表わす。ただし、簡略化のために、図 1 に符号 10 ~ 13、15、16 で示したエンジン発電機装置は単なる個々のブロック 10A、10B、10C、10D で示す。

【0021】エンジン発電機装置 10A、10B、10C、10D は、それぞれが例えば 2 kW の定格出力を有するものであり、その発電量と発熱量との関係は図 4 に示すようになっている。4 台のエンジン発電機装置 10A、10B、10C、10D は互いにほぼ同一の特性を有しているものとし、効率を考慮して最大発電量の 50 ~ 100 % で使用するものとする。4 台のエンジン発電機装置 10A、10B、10C、10D の総発電量、稼働台数および総発熱量の関係を図 5 に示す。図示のように、4 台のエンジン発電機装置では 8 kW の総発電量とそれに伴う 16000 kcal/時の熱量を発生し、同量の電力負荷および熱負荷をまかなうことができる。これら複数のエンジン発電機装置を適宜選択的に稼働させることによって所望の電力および熱量を供給することができる。

【0022】しかし、熱負荷は、電力負荷をまかなうために運転されたときの発熱量とは一致しないので、本実施形態では熱負荷を基準してエンジン発電機装置の台数

を選択し、不足の電力については商用電源からまかなうようにした。こうすることにより、生じた余剰熱をラジエータで放熱する無駄がなくなって高い運転効率が得られる。すなわち、電気負荷に対応するエンジン発電機装置の総発熱量よりも熱需要の方が小さい場合には、その熱需要と同量の熱量を発生することができる台数を選択する。

【0023】例えば、図 5 における電力負荷が 3 kW、熱負荷が 6000 kcal/時の点 A では 2 台のエンジン発電機装置を稼働させることにより、各エンジン発電機装置が 1.5 kW ずつの電気負荷を負担すると同時に 6000 kcal/時の熱負荷を負担することができる。同様に、電力負荷が 7 kW、熱負荷が 14000 kcal/時の点 B では 4 台のエンジン発電機装置を稼働させて双方の負荷をまかなう。一方、電力負荷が 7 kW、熱負荷が 6000 kcal/時の点 C では、余剰熱を生じさせないため熱負荷を基準にして 2 台のエンジン発電機装置を稼働させ、4 kW の不足電力は商用電力でまかなう。同様に、電力負荷が 7 kW、熱負荷が 9000 kcal/時の点 D では、余剰熱を生じさせないため熱需要を基準にして 3 台のエンジン発電機装置を稼働させ、2.5 kW の不足電力は商用電力でまかなう。

【0024】また、電力負荷が 7 kW、熱負荷が 16000 kcal/時の点 E では 4 台のエンジン発電機装置を稼働させると、各エンジン発電機装置は 1.75 kW ずつの電力を発生し、電力負荷をすべて負担できるが、その発電量に見合う熱量は 14000 kcal/時であるため、不足の熱量 2000 kcal/時はボイラ（後述）による追い焚き等で負担する。

【0025】再び、図 2 を参照する。各エンジン発電機装置の逆流防止ダイオード 14、34、44、54 とインバータ 30 との間にはスイッチ S1、S2、S3、S4 がそれぞれ設けられる。これらのスイッチは、電気負荷 35 と熱負荷 33 の状態に基づき、図 5 の関係を考慮して、発生した熱エネルギーをすべて有効に使用できるように発電機装置を選択するように開閉される。

【0026】発電機選択装置 36 は電気負荷と熱負荷の大きさ（電気需要および熱需要）をもとに、前記総発電量および総発熱量との関係に従ってスイッチ S1 ~ S4 を開閉する。例えば、上述の点 A、点 C の負荷ではスイッチ S1、S2 をオンにし、点 D の負荷ではスイッチ S1、S2、S3 をオンにし、点 B、点 E ではスイッチ S1 ~ S4 をすべてオンにする。熱交換器 19 と熱負荷 33 との間にはボイラ 37 が設けられていて、例えば前記点 E の負荷時に駆動される。

【0027】前記熱需要は次の算出式によって求めることができる。例えば貯湯タンク内の水の密度を  $d$  (kg/l)、比熱を  $\lambda$  (kcal/kg $^{\circ}$ C)、流量を  $W$  (l/hr)、貯湯タンク内の水温を  $T$  ( $^{\circ}$ C) とし、設定温度を  $T0$  ( $^{\circ}$ C) としたとき、「熱需要 =  $W \times d \times \lambda \times (T0 -$

T) 」によって算出できる。一方、前記電気需要は、インバータ 3 0 の 2 次側出力電流や前記コンバータ 1 3 のサイリスタ導通角等によって検出することができる。

【0028】図 6 は、発電機選択装置 3 6 の要部機能を示すブロック図である。同図において、演算部 3 8 では、前記電力需要が供給されると、図 5 に一例を示した電力と発熱量との関係に基づいて稼働する発電機装置の台数 NE およびその台数で運転したときの総発熱量 H を出力する。総発熱量 H は比較部 3 9 に入力され、熱需要との大小が比較される。熱需要よりも総発熱量 H の方が小さい場合は、ゲート 5 3 が開かれて、台数指示部 4 0 に前記演算部 3 8 で演算された台数 NE が入力される。台数指示部 4 0 は入力された台数 NE に従い、スイッチ S 1 ～ S 4 を開閉して発電機装置を選択する。なお、この場合、稼働された台数 NE では熱需要をまかなうことができないので、前記比較部 3 9 の出力によりボイラ 3 7 が駆動される。

【0029】一方、熱需要よりも総発熱量の方が大きい場合は、その熱需要に見合った稼働台数 NH を演算部 3 8 で算出し、その算出結果が前記台数指示部 4 0 に入力される。台数指示部 4 0 は入力された台数 NH に従い、スイッチ S 1 ～ S 4 を開閉して発電機装置を選択する。この場合は、台数 NH の発電機装置だけで電力需要を負担できないが、単に発電機装置を選択するだけで、不足分の電力は他の交流系統としての商用電源から供給される。

【0030】前記演算部 3 8 は、稼働台数やそれに対応する総発電量および総発熱量を算出する算出式またはテーブルをもつマイクロコンピュータで構成することができる。この算出式やテーブルは図 5 の関係に基づいて設定することができる。

【0031】作動時には、図 1 の実施態様と同様に、最初に商用電源から給電して負荷 3 5 を立上げた後、負荷の増大に伴ってエンジン発電機を順次または同時に起動する。この場合、コンバータの出力直流電圧設定値  $V_{eg1}$ 、 $V_{eg2}$ 、 $V_{eg3}$ 、 $V_{eg4}$  をほぼ同一にして、かつ前記コンバータ 2 3 の出力直流電圧設定値  $V_{ac}$  よりも低い値に設定しておく、と、スイッチ S 1 ～ S 4 の開閉によって選択された台数のエンジン発電機装置が負荷 3 5 を負担し、負荷 3 5 が該台数のエンジン発電機装置定格出力を超えたときに、その不足分は商用電源 2 0 が自動的に負担するようになる。

【0032】なお、コンバータの出力直流電圧設定値  $V_{eg1}$ 、 $V_{eg2}$ 、 $V_{eg3}$ 、 $V_{eg4}$  を同一にしておく、と、選択された台数のエンジン発電機装置は均等に負荷を負担するが、出力直流電圧設定値  $V_{eg1}$ 、 $V_{eg2}$ 、 $V_{eg3}$ 、 $V_{eg4}$  相互間に差を持たせておくと、選択された台数のエンジン発電機装置が、順番に 1 台ずつ定格出力に達していくように動作する。例えば  $V_{eg1} > V_{eg2} > V_{eg3} > V_{eg4} > V_{ac}$  としてあったときに 4 台すべてのエンジ

ン発電機装置が選択されると、まず初めはエンジン発電機装置 1 0 A が負荷 3 5 を負担し、負荷 3 5 の増加に伴ってエンジン発電機装置 1 0 B、1 0 C、1 0 D が順に負荷を負担する。

【0033】エンジン発電機には個体差があり、複数のエンジン発電機に同じ回転数指令を与えても、各発電機の発電量すなわち直流出力電圧値にはばらつきが生ずることが多い。したがって、このような個体差を積極的に利用して、直流出力電圧値の高い装置ほど目標出力電圧（出力直流電圧設定値）を高く設定して、優先的に負荷を負担させるようにすることができる。

【0034】図 3 には、図 2 の実施形態をコジェネレーションシステムに適用した場合の全装置の構造の概念図を示す。同図において、図 1、2 と同一の符号は同一または同等部分を示す。発電機装置は全面または側面に保守用のパネル 4 1 を有し、内部には各構成部品を制御するための ECU、空冷用ファンやフィン、液冷用細管（共に図示せず）などを含む。エンジン排ガスは排気口 4 9 から放出される。冷却用空気は取入れ口 4 2 から取り入れられ、内部で暖められた空気は吹出し口 4 3 から放出される。前記液冷用細管は冷却液供給配管 4 5 および同戻り配管 4 6 の各一端に連結され、これら配管内にはポンプ P1 によって水やエチレングレコールなどの熱媒体液が循環される。

【0035】前記配管 4 5、4 6 の他端は熱交換器 1 9 に連結される。前記熱交換器 1 9 には、配管 4 6 を通して給送される高温熱媒体液との熱交換のために給水管 4 7 および温水管 4 8 の各一端が連結され、ポンプ P2 によって給水される。給水管 4 7 および温水管 4 8 の他端は熱負荷 3 3 に連結され、熱交換器 1 9 で得られた温水の熱を熱負荷 3 3（暖房機や給湯器など）に供給する。熱負荷 3 3 が給湯などのように温水を消費する場合は、給水が外部から行なわれることはもちろんである。熱交換器 1 9 と熱負荷 3 3 との間の温水管 4 8 には、前記温水を加熱して熱負荷 3 3 に供給することができるように加熱手段としてのボイラ 3 7 が設けられている。

【0036】各エンジン発電機装置 1 0 A、1 0 B、1 0 C、1 0 D で発生された交流電流はそれぞれに対応したコンバータ 1 3 A、1 3 B、1 3 C、1 3 D に供給されて予定電圧の直流に変換される。自動電圧調整装置 5 0 はインバータ 3 0 の出力交流電圧が設定値（この例では、1 0 0 V）になるように、インバータ 3 0 への直流電流を制御する。自動電圧調整装置 5 0 はまた、各エンジン発電機装置内の ECU のための動作電圧（この例では、直流 2 4 V および 1 2 V）を供給する。総合制御装置 5 1 は前記自動電圧調整装置 5 0 および各 ECU などと通信線 5 2 を介して交信し、それぞれの動作を適正に制御する。5 4 はオペレータが利用できる操作パネルである。

【0037】上述のように、本実施形態では、複数の発

電機装置を熱需要に基づいて必要台数分だけ稼働させ、そのときに不足している電力は商用電源で負担するようにした。したがって、余剰熱が発生せず、放熱のためのラジエータが不要となる。また、複数の発電機装置で負荷を負担させたので稼働している発電機装置は効率の高い領域のみで運転できる。特に、エンジン発電機装置は 1 台あたりの定格出力が小さいものを使用できるので、例えば該定格出力の 50% 以上の高効率領域で使用したとしても、1 台の大型エンジン発電機装置をその定格出力の 50% 以上で運転する場合よりもはるかに小さい電力負荷に対応できる。すなわち、幅広い電力需要に柔軟に対応することができる。

【0038】また、エンジン発電機に優先的に負荷を負担させ、負荷が増加して発電機の出力電圧が低下し、商用電力系統（一般的には、連系されている他の電力系統）の電圧にまで下降した後は、不足分を商用電力系統から供給するので、稼働されたエンジン発電機装置を発電能力いっぱいのところまで運転継続させてその発電能力を有効に活用することができる。

【0039】以上では、エンジン発電設備を商用電力系統に連系する場合について説明したが、これにかぎらず、比較的小容量のエンジン発電設備を大規模な自家発電設備などに連系する場合にも本発明が適用できることは明らかである。

#### 【0040】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば次のような効果が期待できる。

(1) コジェネレーション装置で発生した熱量を捨てることなく熱負荷で利用可能であるため、高い運転効率が得られる。また、ラジエータを不要にしてシステム構成の簡素化を図ることが可能になる。

10

\* 【0041】(2) 複数台のエンジン発電機によって発電出力を得ているので、幅広い範囲での電力需要に柔軟に対応できる。

【0042】(3) それぞれのエンジン発電機を常に効率の高い領域で使用できるので、全体に運転効率を高く維持することができる。

【0043】(4) 複数台のエンジン発電機を簡単に並列運転でき、一部の発電機を停止して保守点検することが容易であり、このようにしても、負荷への電力供給には何等支障を生じない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 単一のエンジン発電機装置からなるコジェネレーションシステムの構成を示すブロック図である。

【図 2】 複数のエンジン発電機装置からなるコジェネレーションシステムの構成を示すブロック図である。

【図 3】 図 2 のコジェネレーションシステムを具体的に適用した場合の全装置の構造を示す概念図である。

【図 4】 単一のエンジン発電機の発電量と総発熱量との関係を示す図である。

【図 5】 複数のエンジン発電機の総発電量と総発熱量との関係を示す図である。

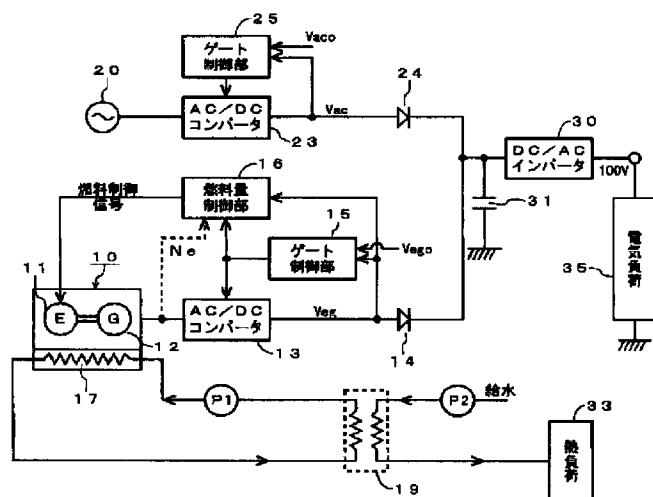
【図 6】 発電機選択装置の要部機能を示すブロック図である。

【図 7】 従来のコジェネレーション装置の構成を示すブロック図である。

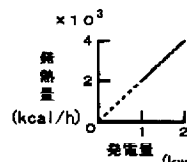
#### 【符号の説明】

10A~10D…エンジン発電機装置、 13、23…コンバータ、 15、25…ゲート制御部、 16…燃料量制御部、 19…熱交換器、 30…インバータ、 33…熱負荷、 35…電気負荷、 36…発電機選択装置、 37…ボイラ

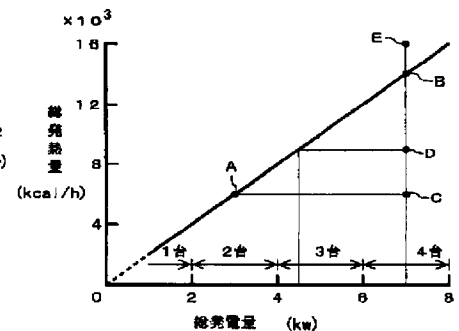
【図 1】



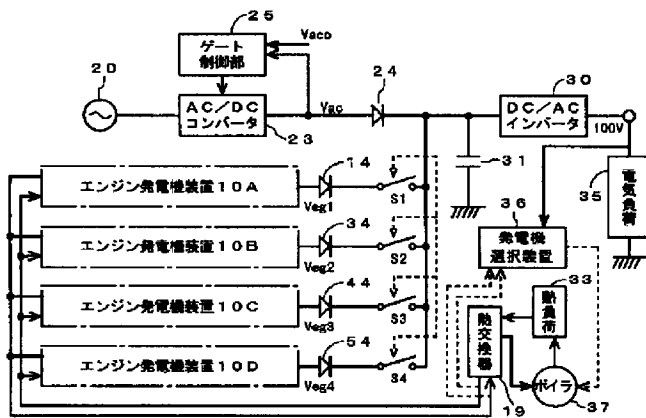
【図 4】



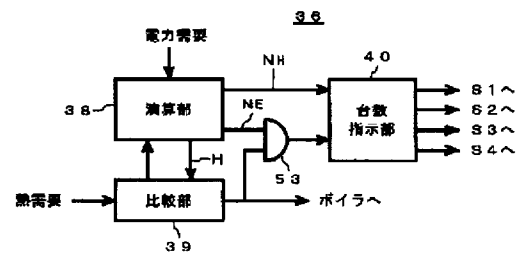
【図 5】



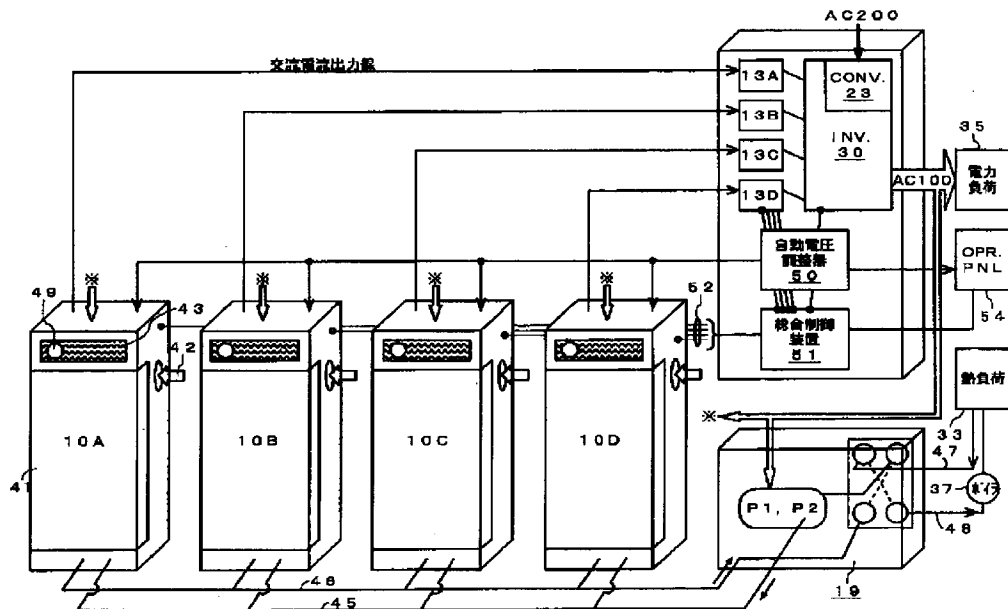
【図2】



【図6】



【図3】



【図7】

